

**OVERLOAD PREVENTION DEVICE IN HYDROSTATIC POWER TRANSMISSION**

**Patent number:** JP10184906  
**Publication date:** 1998-07-14  
**Inventor:** KOSOTO HIROSHI; OSHINO TSUTOMU  
**Applicant:** UCHIDA YUATSU KIKI KOGYO KK  
**Classification:**  
- international: **F16H35/10; F16H39/14; F16H61/26; F16H61/42; F16H35/00; F16H39/00; F16H61/26; F16H61/40; (IPC1-7): F16H61/42; F16H35/10; F16H39/14; F16H61/26**  
- european:  
**Application number:** JP19970175864 19970701  
**Priority number(s):** JP19970175864 19970701; JP19960280901 19961023

Report a data error here

**Abstract of JP10184906**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent overload condition in a hydrostatic power transmission, and enable effective use of power by letting a hydraulic pump itself prevent such overload condition.

**SOLUTION:** In a hydrostatic power transmission in which a hydraulic motor is connected through piping to a variable displacement hydraulic pump 1 driven and rotated by an engine or the like and the displacement of the variable displacement hydraulic pump 1 is varied by manually operating a control member 15 connected to a tilting shaft 8 for a swash plate 9 and thereby rotating the tilting shaft 8, the tilting shaft 8 and the control member 15 are fixed each other through an elastic piece 15. As the discharge pressure of the variable displacement hydraulic pump 1 increases, a tilting moment is caused at the swash plate 9 in such a direction as to decrease its tilting angle, and the pump displacement is decreased irrespective of the operating position of the control member 15.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-184906

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月14日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
 F16H 61/42  
 35/10  
 39/14  
 61/26

識別記号

F 1

F16H 61/42  
 35/10  
 39/14  
 61/26

A  
 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-175864

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月1日

(31) 優先権主張番号 特願平8-280901

(32) 優先日 平8(1996) 10月23日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 591005693

内田油圧機器工業株式会社  
 東京都板橋区大和町18番地

(72) 発明者 小曾戸 博

茨城県土浦市東中貫町5-1 内田油圧機  
 器工業株式会社土浦事業所内

(72) 発明者 押野 勤

茨城県土浦市東中貫町5-1 内田油圧機  
 器工業株式会社土浦事業所内

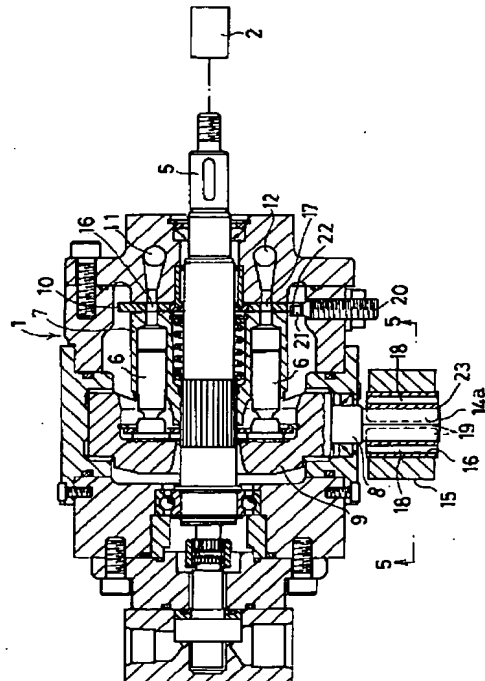
(74) 代理人 弁理士 北村 欣一 (外3名)

(54) 【発明の名称】 油圧伝動装置に於ける過負荷防止装置

(57) 【要約】

【課題】 油圧伝動装置に於ける過負荷状態を防止すること、油圧ポンプ自体によりこの過負荷状態を防止して馬力を有効に利用できる装置を提供すること

【解決手段】 エンジン等で回転駆動される可変容量油圧ポンプ1に油圧モータ3を配管接続し、該可変容量油圧ポンプのポンプ押しのけ容積を斜板9の傾転軸8に連結した操作部材15を手動操作して該傾転軸の回転により可変する油圧伝動装置に於いて、該傾転軸と該操作部材を弾性体15を介して互いに結着し、該斜板に該可変容量油圧ポンプの吐出圧の上昇に伴い該斜板の傾転角を減少させる方向の傾転モーメントを生じさせて該操作部材の操作位置に係わらずポンプ押しのけ容積を減少させる



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】エンジンや電動機で回転駆動される斜板形の変容量油圧ポンプに油圧モータを配管接続し、該可変容量油圧ポンプのポンプ押しのけ容積を斜板の傾転軸に連結した操作部材を手動操作して該傾転軸の回転により可変する油圧伝動装置に於いて、該傾転軸と該操作部材を弾性体を介して互いに結着し、該斜板に該可変容量油圧ポンプの吐出圧の上昇に伴い該斜板の傾転角を減少させる方向の傾転モーメントを生じさせて該操作部材の操作位置に係わらずポンプ押しのけ容積を減少させることを特徴とする油圧伝動装置に於ける過負荷防止装置。

【請求項 2】上記斜板の傾転角を減少させる方向の傾転モーメントを上記可変容量油圧ポンプの弁板の進角の調整により生じさせ、該弁板にこれを旋回して進角を調整する調整ピンに係合させたことを特徴とする請求項 1 に記載の油圧伝動装置に於ける過負荷防止装置。

【請求項 3】上記弁板の周囲に切欠を形成し、先端を偏心させた上記調整ピンの該先端を該切欠に嵌合させて該調整ピンの旋回により該弁板の進角を調整することを特徴とする請求項 2 に記載の油圧伝動装置に於ける過負荷防止装置。

【請求項 4】上記傾転軸の端部を角軸にて構成し、上記操作部材に角形透孔を形成し、該角形透孔内にその四隅に充填した弾性体を介して角筒部材を嵌着し、該傾転軸に該角筒部材を嵌合させて該操作部材に係着したことを特徴とする請求項 1 に記載の油圧伝動装置に於ける過負荷防止装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、土木建築用の作業車や農業機械等に使用される油圧伝動装置の過負荷防止装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば農業機械や運搬車を駆動する油圧伝動装置には、図 1 に示すようなエンジン a により駆動された斜板形の変容量油圧ポンプ b と走行車輪 c に連結した油圧モータ d とを閉回路 e で配管接続した油圧伝動装置 (HST) が使用されている。このような回路では、可変容量油圧ポンプ b の斜板 f の傾転角を正逆或いは中立状態に操作することにより、油圧モータ d を正転・逆転或いは停止させ、所定の作業を行う。この斜板 f の操作方法としては、人の手や足により、リンクやロッド或いはワイヤなどを介して直接に斜板 f の傾転軸 g を操作し、その傾転角を変える人力操作 (JIS B0142-1994) が用いられることが多い。

【0003】一方、このような装置でのエンジン馬力 (H) と HST の圧力 (P) と流量 (Q) との関係を示すと図 2 のようになる。そしてエンジンの回転数 (N) を一定とすると、図 3 のように圧力とポンプ押しのけ容積との関係として表すことができる。また、油圧動力

は、エンジン馬力  $= P \text{ (kgf/cm}^2\text{)} \cdot Q \text{ (l/min)} / 450$  の関係があり、図 2、3 に於いて、B 領域は圧力と流量の積がエンジン馬力 (H) を越えていることを示している。簡単化のため定数を省略して表示すると、A 領域： $P \times Q < H$ 、B 領域： $P \times Q > H$ 、但し、 $Q = D \cdot N$  の関係が成り立つ。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】この油圧伝動装置を備えた例えば作業車で作業する場合、仕事量を増やすために出来るだけ多くの荷物を積み、且つ急な坂を登ることが考えられ、この時、斜板 f の傾転角を変える操作レバー等の人力操作手段の位置が平坦地走行のまま、即ち Q が一定のままであると、P が上昇し、B 領域に入ってしまう。A 領域から B 領域に入ると、エンジンに対して過負荷になり、エンジンストール (エンスト) 状態になり、エンジン速度が下がってくる。

【0005】この状態は自動車の運転感覚のパワー不足で車が停止してしまう状態と似ており、作業車の運転者は、自動車ではアクセルペダルを踏み込む操作することを思い、作業車のパワーをアップしようとして斜板 f の傾転角を大きくする操作すなわちポンプ押しのけ容積 D を大きくする操作を行ってしまう。この操作は、Q を増加させることになり、ますます図 3 の B 領域に入り込み、ついにはエンジンが停止し、車両が停止してしまう。重量物を運搬しながら急な坂道でこのような状態になると、作業車は坂道を自走降下するので好ましくない。

【0006】本発明は、油圧伝動装置に於ける過負荷状態を防止すること、油圧ポンプ自体によりこの過負荷状態を防止して馬力を有効に利用できる装置を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、エンジンや電動機で回転駆動される斜板形の変容量油圧ポンプに油圧モータを配管接続し、該可変容量油圧ポンプのポンプ押しのけ容積を斜板の傾転軸に連結した操作部材を手動操作して該傾転軸の回転により可変する油圧伝動装置に於いて、該傾転軸と該操作部材を弾性体を介して互いに結着し、該斜板に該可変容量油圧ポンプの吐出圧の上昇に伴い該斜板の傾転角を減少させる方向の傾転モーメントを生じさせて該操作部材の操作位置に係わらずポンプ押しのけ容積を減少させることにより、上記の目的を達成するようにした。該斜板の傾転角を減少させる方向の傾転モーメントを該可変容量油圧ポンプの弁板の加工形状の変更や進角の調整により生じさせ、該弁板にこれを旋回して進角を調整する調整ピンに係合させる構成とし、更には、該弁板の周囲に切欠を形成し、先端を偏心させた上記調整ピンの該先端を該切欠に嵌合させて該調整ピンの旋回により該弁板の進角を調整することが好ましい。

【0008】また、傾転軸の端部を角軸にて構成し、該操作部材に角形透孔を形成し、該角形透孔内にその四隅に充填した弾性体を介して角筒部材を嵌着し、該傾転軸に該角筒部材を嵌合させて該操作部材に係着すること、弾性体は圧縮変形し耐久性が向上する。

【0009】

【発明の実施の形態】図面にに基づき本発明の実施の形態を説明すると、図4及び図5に於いて符号1はエンジンや電動機の原動機2により回転駆動される斜板形の変容量油圧ポンプ、符号3は該油圧ポンプ1に閉回路により配管接続された油圧モータを示し、該油圧モータ3は運搬作業車の車輪等の作動体13に連結される。該可変容量油圧ポンプ1は、エンジンで回転される駆動軸5と一体で出没自在の複数本のピストン6を備えたシリンダブロック7を有し、該ピストン6の頭部を傾転軸8により傾転角が変更される斜板9の表面に摺接させ、該シリンダブロック7の端面を弁板10を介して該油圧ポンプ1のケーシングに摺接される。該駆動軸5が回転されたとき、従来のものと同様に該斜板9の傾斜方向とその傾転角に従い、流通孔11、12の一方から作動油が吐出され、油圧モータ3を回転したのち他方のポートから該油圧ポンプ1へと循環し、該油圧モータ3の回転で作動体13が作動する。

【0010】該油圧モータ3の変速は、該油圧ポンプ1の斜板9の傾転角を変更することにより行われ、該傾転角の変更のために該斜板9と一体の傾転軸8に手動操作レバー等の手動操作部材15が連結される。該手動操作部材15を矢印方向に傾動すると、斜板9が正逆の角度及び中立の角度に傾転操作される。また、弁板10は、図6に示したように、傾転軸8の軸線X-Xを挟んで両側に3個1組のポート16、17が形成され、各組のポートの両端部のポートには、吐出圧の脈動の防止と吸入効率の向上を計るために、V形の切欠凹溝16a、17aを夫々形成した。

【0011】こうした構成は従来より公知であるが、この構成では過負荷の防止は行えない。そこで本発明に於いては、該操作部材15と傾転軸8の間に図5のように合成ゴム等の弾性体18を介在させて連結し、該油圧ポンプ1の吐出圧の上昇に伴い、該斜板9にその傾転角を減少させる方向の傾転モーメントを生じさせ、該操作部材の操作位置に係わらずポンプ押しのけ容積を減少させる方向へ傾転させるようにし、過負荷状態を防止するようにした。

【0012】これを更に説明すると、該操作部材15に

角形透孔16を形成すると共に該傾転軸8の端部に角軸の延長部14aを形成し、該角形透孔16の内部19の四隅に固定した略三角形の弾性体18を介して角筒部材23を嵌着固定し、該延長部14aを該角筒部材23に嵌合させて該操作部材15と傾転軸8を連結した。該弾性体18には、例えば図7に示すような振りに要するモーメント( $M_i$ )を持つものが使用される。また、一般に、斜板形の油圧ポンプでは、図8に示すように、斜板が傾転していること自体によって、その傾転角を自ら変えようとする傾転モーメント( $M_p = M_b - M_a$ )が発生する。しかし、このモーメントは、 $M_b > M_a$ になるとは限らず、運転条件が同じであっても、図6の弁板10のV形切欠凹溝16a、17aの形状などの加工形状によってポートから吐出される流体の圧力波形の状況或いは進角 $\psi$ によって変化するものであるが、本発明では油圧ポンプ1の吐出圧の上昇時にこの傾転モーメント $M_p$ を確実にポンプ容量を減少させる方向に発生させ、該操作部材15の操作位置に係わらず斜板9を傾転させてポンプ押しのけ容積を減少させることでエンジン2が過負荷状態に陥ることを防止した。

【0013】いま、該弾性体18の振りモーメント $M_T$ が図7に示すようなものであるとし、説明の都合上、該斜板9の傾転角(ポンプ容量)が最大( $D_{max}$ )且つポンプ吐出圧が最大( $P_{max}$ )でHSTの馬力が図2、3のコーナー馬力になっている時を考えると、この時は、操作部材15の操作角と油圧ポンプ1の斜板9の傾転角(傾転軸8の回転角度 $\alpha_p$ )が図9のように一致しており、弾性体18の振れ角 $\alpha_i$ がゼロで、図2、3のB領域： $P \times Q > H$ のエンスト状態となっている。

【0014】この状態のとき、斜板9にその傾転角を小さくする方向の傾転モーメント $M_p$ が作用すると、該操作部材15を動かさないでも弾性体18が図10のように $\alpha_{i1}$ だけ変形して斜板9の傾転角を減少させ、これにより傾転軸8が $\alpha_{r1}$ になり図2、3のA領域： $P \times Q < H$ となるから、原動機2の過負荷状態が防げる。このとき傾転軸8には図7の $M_{r1}$ に相当するモーメントが作用しており、 $M_p = M_{r1}$ の関係がある。また、傾転モーメント $M_p$ が弾性体18の振りモーメントを越えてしまうと、図11のように傾転角はゼロになってしまい、油圧ポンプ1からは流体の吐出がなくなり、作業車は停止する。

【0015】以上の関係をまとめると、次表1のようになる。

表 1

	ポンプ傾転軸の角度 $\alpha_p$	ポンプ押しのけ容積D	弾性体の角度 $\alpha_r$	弾性体に作用するモーメント $M_r$	この状態で保持したときのエンジンとの関係
図9	MAX	MAX	0	0	エンスト車両停止
図10	$\alpha_{r1}$	D	$\alpha_{r1}$	$M_{r1}$	エンジン馬力とマッチ、良好な操作と運転
図11	0	0	MAX	MAX	吐出量 $Q=0$ で車両停止

吐出圧が変わった場合は、図2、3のエンジン馬力

(H) の線図に沿った点でのDを求め、このDを保持するための $\alpha_{P1}$ 、 $\alpha_{T1}$ そして $M_{T1}$ 、 $M_p$ を求める。この作業を繰り返すことによって、各圧力時にエンジンストールしないDを求めることができ、その例を図12に示した。このような傾転モーメント $M_p$ は前述のように、弁板10の切欠凹溝16a、17aの加工形状の変更や、進角 $\psi$ を図6に併記した形状の調整ピン20の偏心した先端21を弁板10の周囲の切欠22に嵌合させておき、該調整ピン20を旋回させることにより弁板10を旋回させて進角 $\psi$ を変え、図13のように $M_p$ を求めることができる。

【0016】

【発明の効果】以上のように本発明によるときは、可変容量油圧ポンプの斜板の傾転軸を弾性材を介して操作部材に連結し、該ポンプの弁板の加工形状や進角を調整して該ポンプの吐出圧の上昇に伴い斜板の傾転角を減少させる方向の傾転モーメントを生じさせたので、吐出圧が高くなると弾性体を振って斜板の傾転角が小さくなり、その結果ポンプ押しのけ容積が少なくなって油圧動力がエンジン等の原動機馬力と一致するようになって原動機停止の不都合が解消され、常に原動機馬力を有効に使用

できると共に過負荷による車両等の停止を防止でき、操作性が向上する等の効果があり、弁板を調整ピンにより旋回させて簡単に吐出圧に対応した傾転モーメントを生じさせることができる等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例の説明図

【図2】流量と圧力の関係の線図

【図3】ポンプ押しのけ容積と圧力の関係の線図

【図4】本発明の実施の形態の切断平面図

【図5】図4の5-5線断面図

【図6】図4の弁板と調整ピンの側面図

【図7】弾性体のねじりに要するモーメントの線図

【図8】斜板に生じる傾転モーメントの説明図

【図9】傾転軸と操作部材の関係の説明図

【図10】傾転軸と操作部材の関係の説明図

【図11】傾転軸と操作部材の関係の説明図

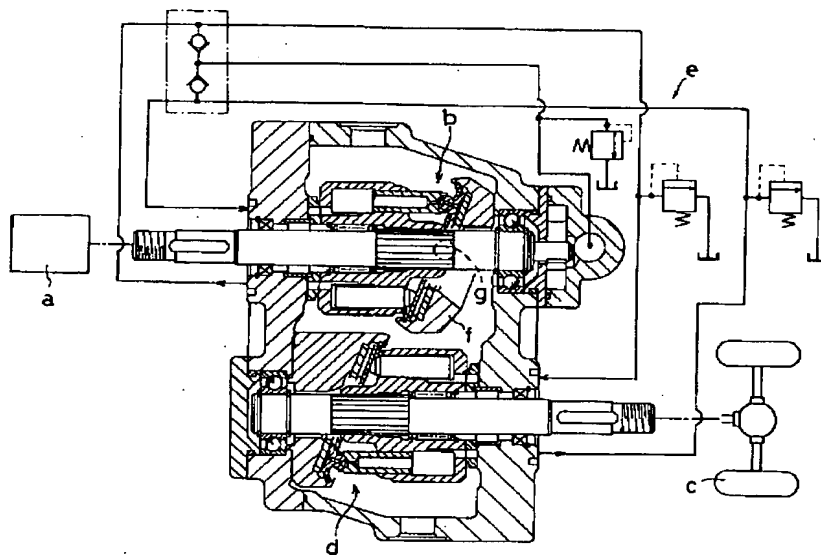
【図12】圧力と傾転モーメントの関係の線図

【図13】圧力と傾転モーメントの関係の線図

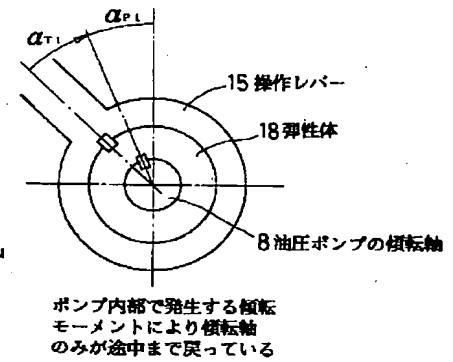
【符号の説明】

- 1 可変容量ポンプ、2 原動機、3 油圧モータ、8 傾転軸、9 斜板、10 弁板、15 操作部材、18 弾性体、20 調整ピン、22 切欠、

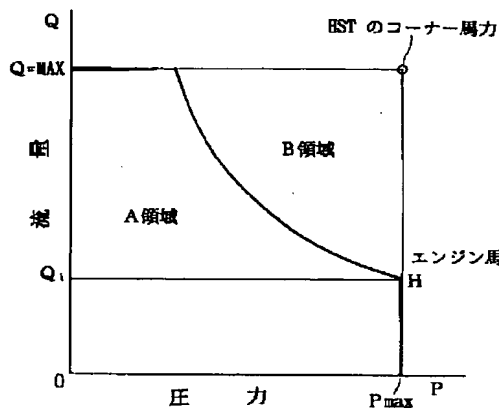
【図1】



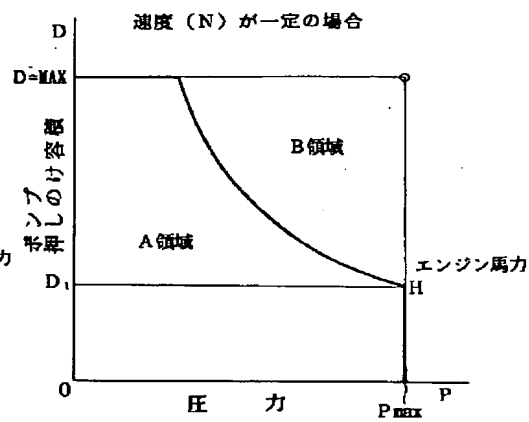
【図10】



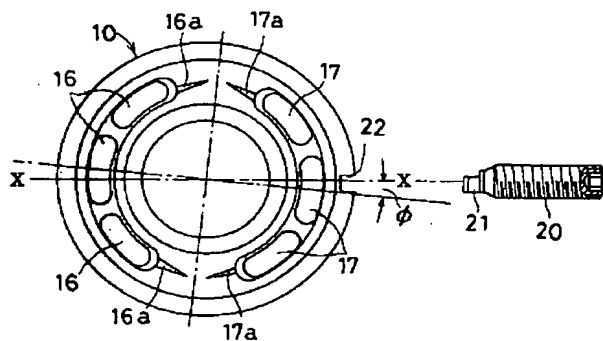
【図2】



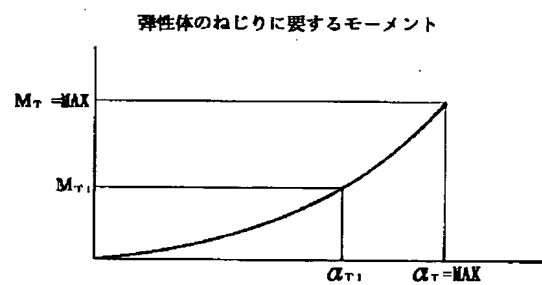
【図3】



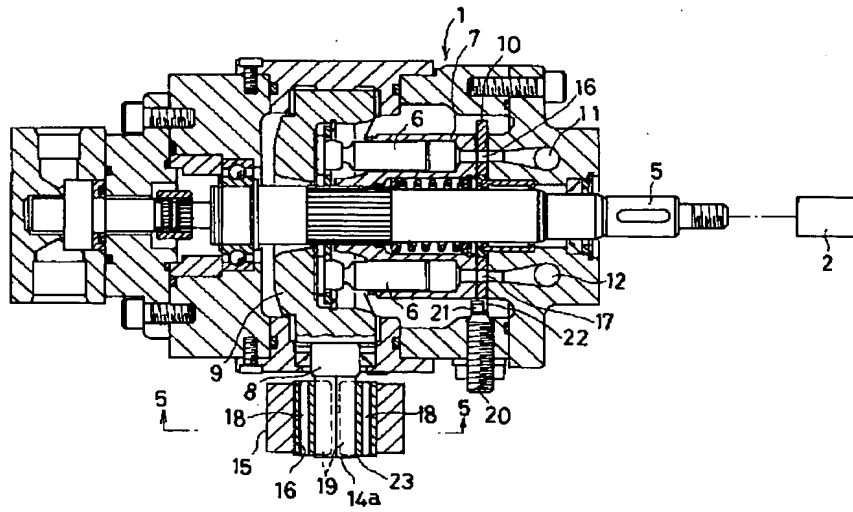
【図6】



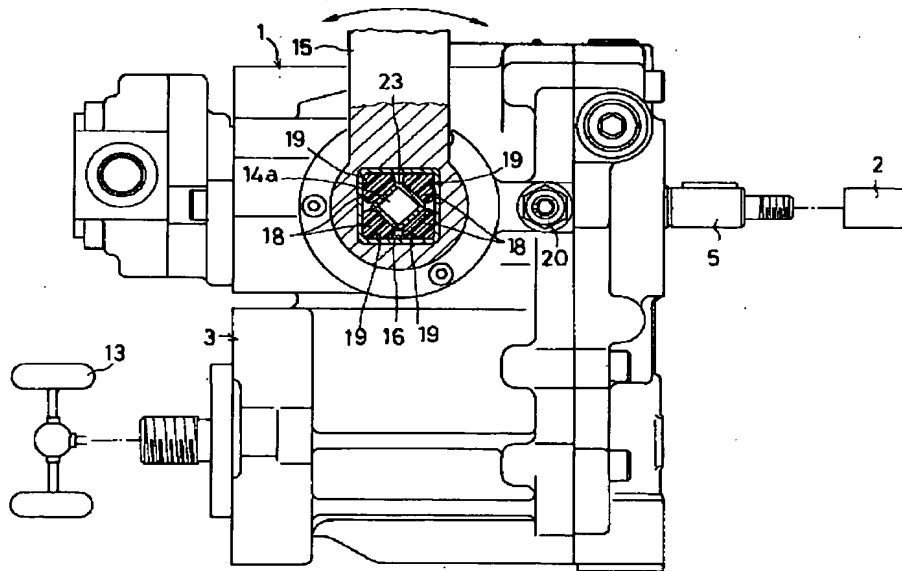
【図7】



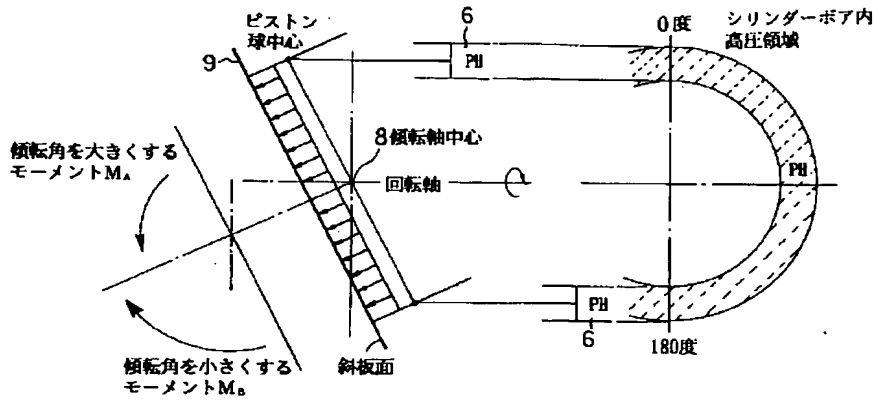
【図 4】



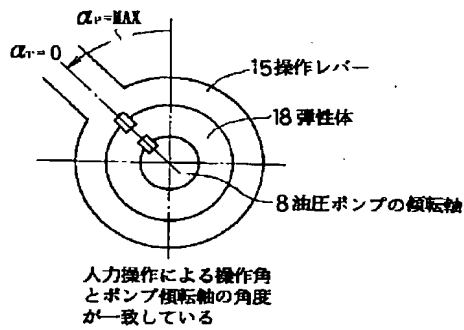
【図 5】



【図8】

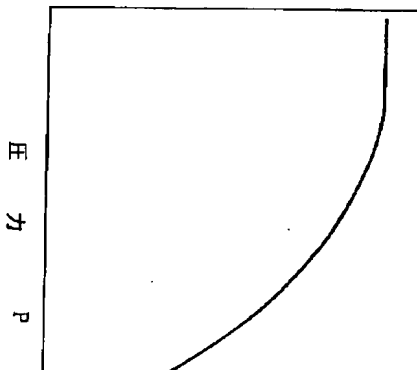


【図9】

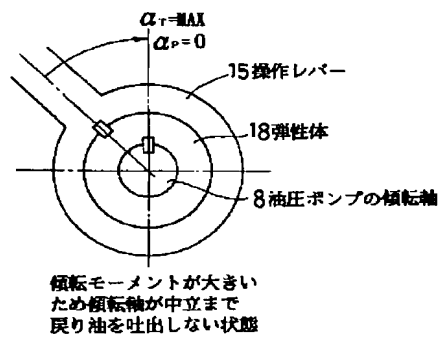


【図12】

エンジンストールをしないための  
傾転モーメント  $M_p$



【図11】



【図13】

